



הועדה לתכנון ולתקצוב | Planning & Budgeting Committee

דוח הוועדה להערכת איכות של התוכניות
להוראת המדעים
מכללה אקדמית לחינוך "אורנים"

2021

תשפ"ב

תוכן עניינים

2	פרק 1: רקע ותהליך עבודת הוועדה
4	פרק 2: ממצאי הוועדה
4	2.1 תקציר מנהלים
5	2.2 רקע
5	2.3 תהליך ההערכה העצמית
6	2.4 חזון ומטרות
6	2.5 תוכנית הלימודים
7	2.6 הכשרה מעשית
8	2.7 אנשי סגל והתפתחות מקצועית
9	2.8 סטודנטים ובוגרים
9	2.9 מחקר
10	2.10 תשתיות
11	פרק 3: המלצות הוועדה
14	נספחים

פרק 1: רקע ותהליך עבודת הוועדה

בהתאם להחלטתה להעריך את תוכניות הלימודים להכשרת מורים למדעים במכללות לחינוך, מינתה המועצה להשכלה גבוהה (מל"ג) ועדה להערכת האיכות של התחום בהרכב הבא:

- פרופ' רון בלונדר, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, יו"ר משותפת
- פרופ' יהודית דורי, הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל ומוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית, יו"ר משותפת
- ד"ר שירלי אברג'יל, הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
- ד"ר ראובן בבאי, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת תל-אביב
- פרופ' מיכאל ברנדייס, המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית בירושלים
- פרופ' משה ברק, התוכנית להוראת המדעים והטכנולוגיה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב¹
- פרופ' ירון להבי, המכללה האקדמית לחינוך ע"ש דוד ילין¹
- פרופ' רון ליפשיץ, בית הספר לפסיקה ולאסטרונומיה, אוניברסיטת תל-אביב
- פרופ' אביבה קליגר, המכללה האקדמית בית-ברל¹
- פרופ' רועי שנהר, המכון לכימיה, האוניברסיטה העברית בירושלים

הגב' תמר מעגן-אפרתי ריכזה את עבודת הוועדה מטעם המועצה להשכלה גבוהה.

במסגרת עבודתה התבקשה הוועדה:²

1. לבחון את דוחות ההערכה העצמית שהוגשו על ידי המכללות לחינוך, המקיימות תוכניות לימודים להכשרת מורים למדעים, ולקיים ביקורים וירטואליים במכללות אלה.
2. להגיש למל"ג דוח פרטני עבור כל אחת מהמכללות, הכולל את ממצאי הוועדה והמלצותיה.
3. להגיש למל"ג דוח כללי הכולל הערות רוחביות בנוגע לתחום המוערך ולמקומו במערכת ההשכלה הגבוהה ובישראל בכלל.

תהליך ההערכה כולו התבצע בהתאם להנחיות המל"ג, והחל בכתיבת דוחות הערכה עצמית ע"י המכללות, אשר הוגשו למל"ג בחודשים נובמבר-דצמבר 2019. עדכונים, כולל התייחסות להיערכות המכללות בתקופת הקורונה הוגשו למל"ג בחודשים נובמבר-דצמבר 2020.

הוועדה התכנסה לראשונה בזום בחודש דצמבר 2020. בישיבתה הראשונה נפגשה הוועדה עם נציגי המל"ג וזנה בנושאים עקרוניים הנוגעים למערכת ההשכלה הגבוהה בישראל, לפעילות הערכת האיכות בכלל ובמכללות האקדמיות לחינוך בפרט. כמו כן, נפגשה הוועדה בזום עם נציגי משרד החינוך ב-6/6/2021 וזנה עימם בחלק מן הסוגיות הרוחביות שעלו במהלך עבודתה.

¹ בהתאם למדיניות המל"ג, לשם הימנעות מניגוד עניינים, פרופ' משה ברק לא השתתף בהערכת תוכנית הלימודים במכללת סכנין, פרופ' ירון להבי לא השתתף בהערכת תוכנית הלימודים במכללת בית ברל. השתתפה בהערכת תוכנית הלימודים במכללת בית ברל.
² כתב המינוי של הוועדה מצורף כנספח מס' 1 לדוח זה.

במסגרת פעילותה, נחלקה הוועדה לשני צוותים אשר קיימו ביקורים וירטואליים בזום בכל המכללות האקדמיות לחינוך אשר מוסמכות להעניק תארים בתחום הוראת המדעים. הביקורים התקיימו בחודשים פברואר-מאי 2021 בשש-עשרה המכללות הבאות (שמונה מכללות לכל צוות):

מכללת אוהלו בקצרין, מכללת אורנים, מכללת אחוה, מכללת אלקאסמי, מכללת בית ברל, מכללת גורדון, מכללת דוד ילון, המכללה הערבית חיפה, מכללת הרצוג, מכללת חמדת הדרום, מכללה ירושלים, מכללת לוינסקי, מכללת סכנין, סמינר הקיבוצים, מכללת קיי, ומכללת תלפיות.

במהלך ביקורים אלה נפגשו הצוותים עם בעלי תפקידים בהנהלות המכללות, עם ראשי תוכניות הלימודים, עם הסגל, ועם סטודנטים ובוגרים.

דוח זה עוסק במכללה האקדמית לחינוך "אורנים". ביקור הוועדה במכללה התקיים ב-10 במרץ 2021. סדר היום של הביקור מצורף בנספח 2 לדוח זה. בביקור השתתפו חברי צוות ב': פרופ' יהודית דורי (יו"ר), פרופ' מיכאל ברנדייס, פרופ' משה ברק, פרופ' אביבה קליגר, פרופ' רועי שנהר.

הוועדה מודה להנהלה הבכירה במכללה ולסגל ההוראה על דוח ההערכה העצמית, ועל קבלת הפנים הנעימה ואווירת הפתיחות בעת הביקור הווירטואלי של נציגי הוועדה במכללה.

פרק 2: ממצאי הוועדה

דוח זה מתייחס למצב הקיים בעת ביקור הוועדה במוסד ואינו מתייחס לשינויים שחלו מאז. דוח זה מתעד את המסקנות אליהן הגיעה ועדת הערכת האיכות בהתבסס על המסמכים אשר נמסרו על ידי המוסד, מידע שהתווסף במהלך השיחות במוסד, דיונים והבחנות של הוועדה ומידע אשר זמין לוועדה.

על מנת למנוע סרבול, דוחות הוועדה מנוסחים בלשון רבים, כגון מנהלים, מורים, סטודנטים או בוגרים, כאשר הכוונה היא לנשים וגברים כאחד, כגון מנהלות ומנהלים, מורות ומורים, סטודנטיות וסטודנטים, בוגרות ובוגרים. עם זאת, יש לציין כי בחלק מהמכללות והתוכניות של הכשרת מורי המדעים, רב המתכשרים להוראה הן סטודנטיות מלבד בתוכניות הסבת אקדמיים בהן יש יותר סטודנטים.

2.1 תקציר מנהלים

דוח זה בוחן את התוכניות להכשרת מורים למדעים במכללה האקדמית לחינוך – "אורנים", במטרה לחזק ולשפר אותן, וזאת מתוך ראייה שהוראת המדעים היא דיסציפלינה מחקרית, ולא רק פרקטית, שהתפתחה והתקדמה מאוד בעשורים האחרונים. קיים היום בעולם ידע אקדמי נרחב וייחודי בהוראת המדעים לכל הגילאים, המגובה במחקר אמפירי. עובדה זו כמעט שאינה באה לידי ביטוי באופן שבו מתקיימת הכשרת המורים למדעים ברוב המכללות בארץ – הן באופן שבו בניויות תוכניות ההכשרה עצמן, והן מבחינת הרקע המקצועי, ההכוונה להתפתחות מקצועית, ומסלולי הקידום האקדמי של המרצים והמרצות בתוכניות אלו. אנו רואים חשיבות עליונה בעדכון האופן שבו נתפס תחום הוראת המדעים בארץ, והתאמתו לידיע האקדמי הרחב שקיים היום בתחום זה. לכך יש השלכות ישירות על אופן הכשרת המורים למדעים במכללות לחינוך.

בפני הוועדה הוצגו תחילה רק החומרים הנוגעים לתוכנית ההכשרה לתואר B.Ed. בהוראת המדעים במסלול היסודי. בהמשך קיבלה הוועדה מידע חלקי (ולא מספק) בדוח משלים ששלחה המכללה על שלוש התוכניות המתקיימות במכללה לתואר שני בתחומי המדעים (M.Ed.- M.Teach.).

הוועדה התרשמה מחוויית הלמידה שתיארו הבוגרים ומאיכות המרצים ונכונותם להשקיע בסטודנטים. הסטודנטים דיווחו על למידה חווייתית והתנסותית ברמה גבוהה להוראת מדעים בבתי הספר היסודיים. הוועדה התרשמה לחיוב מראש החוג וראשת ההכשרה המעשית ביסודי, מהרקע המקצועי שלהם בתחומי המדעים והוראת המדעים ומנכונותם לשינויים פדגוגיים ודיסציפלינאריים.

הוועדה חשה כי על המכללה להתמקד יותר בהתאמת הכשרת המורים לצרכים בכיתה, כגון הוראת המדעים בעידן הדיגיטלי והתאמת ההוראה למציאות הבית ספרית ולנושאים עדכניים בהוראת המדעים. לדוגמה: הסיוורים במדבר שהמכללה מקיימת הם חווייתיים עד מאוד לסטודנטים והמעבדות הן באיכות גבוהה מאוד, אך יש להתאימם למשאבים בבתי הספר כך שהבוגר יוכל ליישם את הנלמד בכיתתו.

הוועדה התרשמה שמאחר והלימודים מתקיימים במסלול זו חוגי, מספר השעות ומספר הקורסים הדיסציפלינאריים אינו מספק תחומי דעת חשובים נפגעים, כגון: גנטיקה, אבולוציה, ביולוגיה מולקולרית, כימיה ומקצועות אינטרדיסציפלינאריים. כמו כן מצאה הוועדה כי בעוד ומורי המדעים מתעתדים ללמד בבתי הספר גם את תחום הטכנולוגיה, אין לכך כמעט ביטוי ונושא הטכנולוגיה נעדר מהקורסים השונים. נמצא כי בפועל חלק מהבוגרים אינם מלמדים מדעים בבתי הספר היסודיים, ייתכן כי הדבר נובע מאופי ההכשרה הדו חוגי המשלבת את המדעים עם חינוך או חינוך מיוחד. בהתייחס להתנסות בהוראה, הוועדה התרשמה כי במכללת אורנים קיימת הפרדה בין מלווה דידקטי לבין מדריכה פדגוגית, וכן הפרדה בין קורס דידקטיקה וההתנסות, הפרדה שקיימת כמעט מכללות אחרות. הפרדה זו סותרת את הגישה של קשר בין תיאוריה לפרקטיקה. הסתבר

לוועדה שישנם סטודנטים להוראת המדעים המלווים בהתנסות על ידי מדריך דיסציפלינרי ו/או מורה שאינו מומחה בהוראת המדעים. התנסות בהוראה מסוג זה אינה ממלאת את מטרתה של הכשרת הסטודנטים ללמד מדעים. נקודה בעייתית נוספת היא שאחוז גדול מהסטודנטים (מעל 10%) המתקבלים לתוכנית אינו עומד בתנאי הסף שקבע המל"ג, משמע מכסת החריגים גבוהה והללו מתקבלים לתוכנית על תנאי.

בהתייחס למחקר, הוועדה התרשמה כי חלק מחברי הסגל ממשיכים במחקר דיסציפלינארי תוך שיתופי פעולה עם גורמים בתוך המכללה ומחוצה לה. הוועדה ממליצה לעודד סגל הוראה שנקלט לאחרונה להתמחות גם במחקר בהוראת המדעים, דבר שיתרום הן להתפתחותם המקצועית והן לשיפור ההוראה במכללה.

2.2 רקע

מכללת אורנים היא אחת המכללות הוותיקות והגדולות בישראל להכשרת מורים ולהכשרת מורים למדעים בפרט, בעלת מורשת של למידה בטבע ובסביבה. באורנים פועלות תוכניות לתואר ראשון B.Ed, B.A., B.Sc. ביותר מעשרים מקצועות ובהם מדעי החברה, מדעי הרוח, מדעי הטבע, מדעים מדויקים, חינוך מיוחד, אמנות, תקשורת, הגיל הרך והוראה לבית הספר היסודי והעל-יסודי, כולל הענקת תעודת הוראה בתחומים שונים, מהגיל הרך עד גמר התיכון. המכללה מקיימת גם לימודים לתואר שני לתארים M.Ed./M.Teach. בהוראת מבחר נושאים במדעי הרוח, מדעי החברה, מתמטיקה ומדעים מדויקים, בכל שכבות הגיל. ראוי לציין כי המכללה מקיימת גם תוכניות ללימודי תואר ראשון B.Sc. בביוולוגיה, כימיה, פיסיקה, מתמטיקה ומדעי המחשב בשיתוף החוג למדעים באוניברסיטת חיפה. בהיבט החברתי, המכללה מפעילה מרכז מחוזי למחוננים ויחידה לנוער שוחר מדע. כמו כן פועל במכללה בית ספר בינלאומי המבקש להביא חוקרים, אנשי חינוך וסטודנטים מרחבי העולם ללמידה, הוראה ומחקר.

הדוח הנוכחי מתייחס לתוכניות להכשרת מורים בתחום הוראת המדעים בדגש על ההכשרה להוראת המדעים ביסודי.

2.3 תהליך ההערכה העצמית

במכללה קיים מנגנון מובנה לבקרת איכות הוראה אקדמית, הכולל את היחידה להערכת איכות ההוראה האקדמית שפועלת במשרד הרקטור, וועדה לקידום איכות ההוראה, מרכז לקידום הוראה, ורשות למחקר והערכה. המנגנון אחראי להערכה עצמית של איכות ההוראה, מתן ייעוץ, קידום הסגל, שיפור איכות ההוראה, וטיפול אוריינות אקדמית. המכללה לקחה אחריות על תהליך ההערכה העצמית והקימה צוות היגוי שכלל את הדיקנית, ראש החוג, רכזת התוכן ומנהלת סגל משאבי אנוש. הצוות ריכז את החומר, בחן את הסילבוסים ושוחח עם המרצים. הסגל האקדמי והסגל המנהלי שותפו במהלך, עודכנו בחזון החוג, והודרכו כיצד לספק את החומר הנדרש.

התהליך הנ"ל הביא את המכללה להצביע על מספר חולשות, שרובן תלויות בגורמי חוץ ולא במכללה, כגון שחיקת מעמד המורה שמובילה לביקוש נמוך למקצוע ההוראה, רקע לא מספק של הסטודנטים והעדר תקצוב חיצוני לסיורים. חולשות אחרות כללו את העובדה שמרצים רבים לא אמצו דרכי הוראה והערכה שונות ועדיין נסמכים על בחינה מסכמת בכתב, מנגנון שמירת הקשר עם הסטודנטים שאינו מבוסס דיו ואחוז השמה נמוך של מורים למדעים. עם זאת, נראה שתקופת הקורונה עזרה לשנות את המצב, כגון: הועברו הדרכות טכנו-פדגוגיות על כלל ההיבטים של הוראה מרחוק; משקל הבחינה הסופית ירד ל-60-80% מהציון הסופי;

ראש החוג מבצע פעילות במעגלים חוץ מכללתיים כדי להשפיע על מעמד המורה למדעים במשרד החינוך; הנשיא הנכנס הגדיר כיעד הקמה של תא בוגרים מכללתי.

הוועדה התרשמה שתהליך ההערכה העצמית היה משמעותי אך מידת הביקורת העצמית בו לוקה בחסר. לפי הדוח, כוונת המכללה היא בעיקר להציג את ממצאי התחקיר לחברי הסגל והנהלה, ומלבד הצהרות כלליות לגבי צעדים שיינקטו לתיקון החולשות, רוב האחריות לביצוע המעקב על תיקון החולשות מוטלת על הרקטור. הוועדה ממליצה להקים מנגנון אופרטיבי למעקב אחרי יישום ההמלצות ולא להסתפק בהטלת המשימה על הרקטור.

2.4 חזון ומטרות

הדוח הנוכחי מתייחס לתוכנית להכשרת מורים למדעים הפועלת בשיתוף החוג למדעי הטבע והסביבה. הוועדה התרשמה כי ההנהלה מכירה חלק מהחולשות כגון הצורך לגוון את דרכי ההערכה בכלל וההערכה של הקורסים הדידקטיים וההתנסות המעשית בפרט. מגיפת הקורונה אילצה את המרצים לשנות את דרכי ההערכה המסורתיות ולאמץ חדשות. ראש החוג והמרצים השקיעו מחשבה כיצד להתאים את הקורסים להוראה בזמן משבר הקורונה, כיצד לשלב אמצעים דיגיטליים בהוראה ובלמידה וכיצד לשמר את ההישגים ליום שאחרי. כמו כן, במכללה פועלים לפיתוח יחידת STEM כהתמחות כדי לחזק את הידע של המורים בדיסציפלינה. בנוסף, ראש החוג מבצע פעילות ערה במעגלים חוץ-מכללתיים כדי להשפיע במשרד החינוך על מרחב המחיה והמעמד של המורה למדעים ולהבטיח הקצאת שעות מינימום ללימודי המדעים. לסיכום, ניתן לומר כי קיימת במכללה אוירה חיובית של פיתוח ושדרוג דרכי ההוראה.

2.5 תוכנית הלימודים

מכללת אורנים מתאפיינת ומתגאה בגישה שלה ללימודי מדעים המושתת על גישת מרגולין "הוראת טבע בטבע".

בפני הוועדה הוצגו חומרים הנוגעים לתוכנית לתואר B.Ed. להכשרת מורים למדעי הטבע והסביבה במסלול היסודי.³ הוועדה קיבלה מידע נוסף (חלקי) בדוח משלים ששלחה המכללה על הרציונל של שלוש תוכניות נוספות: תוכנית לתואר שני (M.Ed.) להוראת המתמטיקה והמדעים לבית הספר היסודי, תוכנית לתואר שני (M.Ed.) להוראת המדעים בבית הספר העל-היסודי ותוכנית להכשרה להוראת המדעים בתוכנית המוסמך בהוראה. בדוח המשלים שנשלח, הרציונל של שלוש התוכניות הנוספות כתוב כהלכה, אולם, מאחר ולא הוצגו כל הקורסים בתוכניות אילו, הוועדה לא יכלה לחוות דעתה על מידע חלקי ביותר. לדוגמה, בחלק גדול מהקורסים לא היה רשום שם המרצה אלא שם המחלקה, תפוקות הלמידה היו בחלקן מטרות ולא תוצרי למידה. בקורס שנקרא מתודיקה של הכימיה נכתב כי אין דרישה ליזע קודם בעוד שכל הנלמד בקורס (לפי הסילבוס) הוא ידע בסיסי מאד בכימיה (מושגי בסיס של רמת חטיבת ביניים) במקום הייעוד של הקורס, שהוא כיצד ללמד ולהעריך הבנת תלמידים הלומדים מושגים, תהליכים, תופעות ופתרון בעיות בכימיה. הוועדה התפלאה שאף כי ניתנה הזדמנות להרחבת הדוח והעמקה שלו, החומר שהתקבל ברובו לא הוכן כהלכה.

בהתייחס לחומרים שהוועדה קבלה בדוח המקורי והנוגעים לתוכנית ההכשרה בהוראת המדעים במסלול היסודי, חברי הוועדה למדו כי התוכנית אכן מדגישה נושאים של "הוראת הטבע בטבע" הן בהיצע הקורסים והן

³ שם התוכנית כפי שאושר על ידי המל"ג הוא "טבע ומדעים במסלול היסודי (א-ו)" ולא "מדעי הטבע והסביבה" כפי שמופיע בדוח.

במספר הרב של סיורים במהלך תוכנית הלימודים. יחד עם זאת, הוועדה התרשמה שמאחר והלימודים הם במסלול דו חוגי, מספר השעות ומספר הקורסים הדיסציפלינאריים אינו מספק ותחומי דעת חשובים נפגעים, כגון: גנטיקה, אבולוציה, ביולוגיה מולקולרית, כימיה, וכן מקצועות אינטרדיסציפלינאריים. תוכנית הלימודים נקראת "מדע וטכנולוגיה" אך בפועל יש רק קורס בחירה אחד בטכנולוגיה ורק חלק מהסטודנטים נחשפים לנושא זה. על מנת להתאים את התכנים הנלמדים לתוכנית הלימודים יש להרחיב את הפן של לימודי טכנולוגיה, בדיקה למדע.

הסילבוסים כתובים היטב ובצורה אחידה וניתן ללמוד מהם על התוכן והדרישות של הקורסים. דרכי ההערכה מגוונות יחסית ולא מבוססות רק על מבחנים. ראש החוג עוקב באופן שוטף אחר התוכנית ומחליט יחד עם הצוות אילו קורסים לקיים ואלו לבטל. הסיורים חווייתיים עד מאוד לסטודנטים כמו גם המעבדות שהן באיכות גבוהה מאוד. יחד עם זאת הוועדה ממליצה לבחון כיצד ניתן להתאים את לימודי המעבדה במכללה למשאבים הבית ספריים בהם יתקלו הבוגרים כמורים במערכת החינוך כך שיוכלו ליישם את הנלמד בכיתה. הוועדה חשה כי נדרשת התמקדות מצד ההנהלה והסגל כולו בנושא ההכשרה להוראת המדעים והשקעה בהתאמת התוכניות לעידן הדיגיטלי, למציאות הבית ספרית ולנושאים עדכניים בהוראת המדעים. הוועדה התרשמה כי השימוש בטכנולוגיה של הוראה ולמידה כגון מודל, עדיין מועט. במכללה מקובל להדפיס סילבוסים ולחלק לסטודנטים, דבר שאינו מתיישב עם ההיבט של קיימות אותו המכללה מנסה לקדם.

במידה מסוימת, המכללה נשארת מאחור בהטמעת שיטות פדגוגיות חדשניות. הוועדה ממליצה למצוא איזון בין המורשת של מרגולין והסיורים בסביבה לבין שילוב פדגוגיות כגון למידה מבוססת פרויקטים, הוראה מקוונת והערכה מעצבת של הלמידה (הערכה לשם למידה), כדי להכין את הבוגרים להוראת מדעים בעידן הנוכחי ובמציאות הקיימת בבתי הספר. הוועדה ממליצה לעדכן ולרענן את תכני הקורסים במסגרת השעות הנתונות. יש להתייחס להמלצות של הסגל והסטודנטים לגוון את הקורסים הדיסציפלינאריים, מומלץ לשלב יותר טכנולוגיה ומיחשוב בקורסים, להוסיף קורס במתמטיקה, לקשר יותר את תוכן הקורסים לתוכנית הלימודים בבית הספר ולהמחיש לסטודנטים איך ללמד נושאים אלו בכיתה.

במסגרת ההשלמות לדוח ההערכה שלחה המכללה מסמך המתאר את ההערכות לתקופת הקורונה. המסמך כלל עדכון תוכנית הלימודים, שיבוץ המרצים, שימוש במגוון דרכי הערכה כגון בחינה בכתב, מבחן רב ברירה או הגשת עבודות, עדכון ההכשרה המעשית, מעבר להוראה מקוונת, תמיכה פדגוגית וטכנולוגית בסגל ובסטודנטים, מניעת נשירה וטיפול בסטודנטים לתארים מתקדמים. על פי עדכונים אלה ועל סמך ההתרשמות מהמפגשים שקיימה הוועדה ראוי לציין כי הערכות המכללה להמשך הלימודים בתקופת הקורונה משייבה רצון.

2.6 הכשרה מעשית

תוכנית ההכשרה וההתנסות מתקיימת במודל ייחודי המכונה שמ"ש - שותפות מכללה שדה, המבקש להכשיר 'גננות ומורים מגדלים' תוך הגדלה של היקף ההתנסות הבית ספרית. המטרה היא להצמיח אנשי חינוך המודעים לתופעות של הדרה ושונות על רקע חברתי, תרבותי ופוליטי ויכולים לשלב באופן מעמיק בין הוראה דיסציפלינרית ובין בניית מערכת יחסים המסייעת לתלמידים להתפתח במישור האישי והאקדמי.

המוסד מצהיר כי ההכשרה המעשית ליסודי נעשית בדגם "אקדמיה כיתה" בצורה מיטבית וכי המדריכות הפדגוגיות נמצאות יום בשבוע עם קבוצה של סטודנטים בבית ספר נבחר, על פי מיקומם הגיאוגרפי של הסטודנטים לבחירתם ונחותם. חלק מהבוגרים ממשיכים ללמד בבתי ספר אלו לאחר סיום לימודיהם. עם זאת, נמצא כי מרבית הסטודנטים במסלול להוראת המדעים ביסודי אינם מקבלים מורה מאמן שעבר הכשרה

בתחום המדעים ולעתים אף המדריכה הפדגוגית אינה מתמחה בתחום זה. הדבר יוצר נתק בין קורסי המדעים הדיסציפלינאריים, הדידקטיקה של הוראת המדעים וההתנסות בשדה.

בשנה א' נלמדים מספר קורסי מבוא שמכינים את הלומדים לכניסה לבתי הספר. סטודנט הלומד בשנה ג' לוקח חלק בתוכנית "אקדמיה כיתה". מנהלת ההתנסות מכוננת את הקשרים עם בתי-הספר, מרכזת את שיבוץ הסטודנטים, מלווה את ההתנסות באופן שוטף ומבקרת בכל בית ספר לפחות פעמיים בשנה. היא חברה בהנהלת התוכנית ועובדת לצידו של ראש התוכנית. המלוות הדידקטיות מלוות באופן שוטף את הסטודנטים ביצירת הקשר עם בית הספר ועם המורה המאמנת. הקריטריונים לשיבוץ הם שילוב בין מיקום גאוגרפי של מגורי הסטודנט ובית הספר המכשיר. איכות המורות המאמנות נקבעת על פי קריטריונים שקובע הצוות הדידקטי של החוג. בכל מוסד חינוכי משובצים סטודנטים בכל מסלולי ההוראה, כולל מסלולים שאינם הוראת המדעים. מרבית הסטודנטים במסלול להוראת המדעים ביסודי אינם מצוותים למורה מאמן בתחום המדעים ולעתים אף המדריכה הפדגוגית אינה מתמחה בהוראת המדעים. יש נתק גם בין סדנת הדידקטיקה שניתנת בשנה ג' על ידי מדריכה פדגוגית בתחום הדעת וההתנסות הניתנת על ידי מלווה פדגוגית אחרת שאינה מתחום הדעת. הוועדה רואה בדאגה מצב זה, היוצר נתק בין קורסי המדעים הדיסציפלינאריים, הדידקטיקה של הוראת המדעים והתאמת ההתנסות וההכשרה לצרכי המורה למדעים בכיתה. הוועדה ממליצה לאחד שני תפקידים אילו (מלווה פדגוגית עם תפקיד מדריכה פדגוגית), ולוודא שהמדריכה הפדגוגית היא מתחום/מומחית התמחות בהוראת המדעים.

אחת הבעיות שעלו היא היעדר מספיק שעות להוראת מדעים בבית הספר היסודי והפיכת לימודי המדעים ל-"המלצה" בלבד בכיתות הנמוכות בבית הספר היסודי. דבר זה פוגע בהתנסות ואינו מאפשר התנסות של מספר סטודנטים באותו בית ספר אלא פיצול ההתנסות בין בתי ספר. קורה שסטודנט למדעים מגיע להוראה מבלי שנחשף להוראת המדעים מבלי שהיה לו מורה מנחה מתחום המדעים שהוא מודל לחיקוי. חיזוק לכך עלה מדברי הסטודנטים שחלקם לא התנסו אצל מורי מדעים ולא הרגישו שקיבלו כלים להוראת המדעים. לא תמיד יש בנמצא מורה למדעים, וקורה שבבתי הספר המורה שמלמדת מדעים באה בכלל מתחום אחר. המדריכות הפדגוגיות הן בעלות ניסיון בהוראת המדעים ומשמשות בתפקידים בכירים במשרד החינוך בתחום זה, אבל אין בידיהן כלים לפתור את הבעיות הנ"ל.

במהלך סמסטר ב' תש"פ (תקופת הקורונה) המשיכו הסטודנטים למדעים להתנסות בהתאם למספר הימים והשעות הנדרשים מהם. ההתנסות התקיימה בבית הספר או בלמידה מרחוק. בשנת הלימודים תשפ"א ההתנסות הותאמה לאופי ההוראה שהתבצעה בבתי הספר בהתאם להוראות משרד החינוך ותקנות הבריאות שאושרו במסגרות השונות. הסטודנטים פיתחו שיעורים ללמידה סינכרונית ואסינכרונית, לימדו את התלמידים והשתתפו בשיעורי זום.

לסיכום, לאור האמור לעיל יש לדאוג לכך שההתנסות תהיה בעיקר דיסציפלינרית ולא גנרית ותלווה במדריכים פדגוגיים דיסציפלינאריים.

2.7 אנשי סגל והתפתחות מקצועית

בתקציר מנהלים של הדוח נרשם שסגל ההוראה של החוג למדעי הטבע והסביבה באורנים "מורכב מחברי סגל בעלי פרופיל אקדמי מרשים ואיכותי שבה בעת מחוברים לעולם ההוראה הבית ספרי. סגל ההוראה מגוון מבחינות רבות: גיל, אתניות, דת ומגדר." בטבלאות המוצגות בדוח אכן מופיעים חברי סגל בכיר וזוטר בחוג למדעי הטבע והסביבה, בהרכב מגוון. אולם, חלק גדול ממרצים אלו עובד בהיקף משרה נמוך ביחידת האם והרקע האקדמי של חלק מהמורים בתוכנית הוא חלש במידה מסוימת.

בדוח שהגישה המכללה מתואר תהליך מינוי חברי סגל, הענקת קביעות, קידום אקדמי או פיטורין. בדוח נכתב כי "פיתוח תכנון הלימודים הוא באחריות ראש החוג ודיקנית הפקולטה שמעלים הצעות לשיפור במסגרת ישיבות הצוות השוטפות... סגל המורים מתפתח מקצועית באמצעות השתתפות בכנסים, פרסום מאמרים עריכת מחקרים בין תחומיים עם אנשי סגל מחוגים אחרים..." זהו תיאור כללי בלבד ללא נתונים כמותיים או דוגמאות של פעולות ספציפיות לפיתוח הסגל במכללה. נראה שתיאור זה מתייחס בעיקר לסגל בחוג מדעי הטבע והסביבה ומעט לחברי הסגל בתוכנית ההכשרה להוראה.

הוועדה התרשמה שחלק מחברי הסגל הם ותיקים ובעלי קביעות, וקשה להביא אותם להתחדשות ושינוי בדרכה ההוראה, כגון למידה בגישת חקר, למידה מבוססת פרויקטים או הוראה-למידה בסביבה טכנולוגית. חברי הסגל הצעירים מתמודדים עם אתגר זה ללא קושי. בדוח צוין כי מרצים ותיקים פרשו בשנים האחרונות מהחוג להוראת מדעי הטבע והסביבה, לכן החוג קלט מספר חברי סגל צעירים בשלוש השנים האחרונות. בשלב הביקור של הוועדה נוכחנו לדעת כי אין תכנון לגייס חברי סגל חדשים בנוסף לאילו שנקלטו. הוועדה רואה צורך חיוני להמשיך ולקלוט חברי סגל צעירים לחוג למדעי טבע והסביבה ולחוג להוראת המדעים כדי להאיץ את הטמעת החידושים בהוראה ובלימודים של מדעים בקרב המורים לעתיד.

2.8 סטודנטים ובוגרים

חתך הקבלה גבוה מעט מדרישות משרד החינוך: דרישות הסף הן משולב 540, בגרות 93; בפועל מתקבלים עם פסיכומטרי מעל 425 ובגרות מעל 85, כשאחוז גבוה יחסית, בין חצי לשליש מהמועמדים, מתקבלים מחוץ לקריטריונים. אוכלוסיית הסטודנטים היא מעורבת (יהודים וערבים), עם עדיפות מספרית לסטודנטיות על פני סטודנטים. לא מבוצעות פעולות כדי להגדיל את השונות מבחינה חברתית או מגדרית, אך קיימת מדיניות של אפליית מתקנת, כולל תמיכה כספית. דיקן הסטודנטים הוא הכתובת לקבלת תלונות הסטודנטים. אחוז הנשירה הוא נמוך (פחות מ-10%), והמכללה מלווה אישית את המתקשים.

הסטודנטים מרוצים מאוד מהלימודים במכללה ומהאווירה הקיימת. לצד זאת התרשמה הוועדה כי אין כל ליווי לסטודנטים והדרכה לגבי הלימודים במכללה ובמערכות המחשוב המלוות את לימודיהם במכללה. אין מרכז סימולציה במכללה ואין ניסיון לשלב סימולציות בהכשרת המורים, למשל באמצעות שימוש במרכז סימולציה של מכללה אחרת. כמו כן, עלה כי לצד הרמה האקדמית הגבוהה של הקורסים הדיסציפלינריים, על כך הוועדה מברכת, הסטודנטים לומדים רק מעט איך ליישם את החומר הנלמד בשטח. יתר על כן, ניכר כי לעתים הידע המדעי התיאורטי וניסויי המעבדה מתקיימים ברמה גבוהה מאוד, המנותקת מהוראת המדעים בבית הספר היסודי.

בהקשר לבוגרים, אין הסדרה של קשר פורמלי עם בוגרי המכללה. עם זאת, חלק מסגל ההוראה ומהמורים המאמנים הם בוגרי המכללה ובכך נשמר קשר של המורשת והרוח החינוכית של המוסד. נשיא המכללה ציין את מחויבותו להקמת תא בוגרים מכללתי.

2.9 מחקר

בדוח הערכה עצמית שהגישה המכללה נאמר שהמכללה מקצה משאבים רבים לפיתוח פעילויות מחקרית בקרב הסגל האקדמי, באמצעות הרשות למחקר ולהערכה הקיימת במכללה. רשות המחקר מציעה, למשל,

מאגר יועצים מתודולוגיים למחקר כמותני ואיכותני, מאגר יועצים לכתיבה ולפרסום מחקרי, מענקי מחקר ותמיכה כספית בהוצאה לאור של ספרים או קטלוגים. אבל, בדוח אין נתונים על מספר חברי הסגל שקיבלו מענקי מחקר או עזרה מיועצים של רשות המחקר בשנים האחרונות. סביר להניח כי התמיכה מצד רשות המחקר תרמה לכך כי ברשימת הפעילויות המחקריות והפרסומים המדעיים המשויכים למכללה בשלוש השנים האחרונות (טבלה 14) מופיעים כ- 50 פריטים כגון מאמרים בכתבי עת שיפוטניים, מאמרים בכנסים ופרקים בספרים. זוהי תפוקת מחקר מרשימה, אבל יש לציין כי רק מעט מן המאמרים שפורסמו קשורים ישירות להוראת המדעים. החוג להוראת המדעים ליסודי ניזון בעיקר מחברי סגל בחוג למדעי הטבע והסביבה ולכן רוב הפעילויות והמחקרים שפורסמו הם בתחום המדעי המובהק. לא ברור עד כמה מחקרים אלו תורמים להכשרת מורים למדעים לעתיד. כמו כן, הוועדה התרשמה כי אין הבנה מהותית של האפשרות לבצע מחקר גם בהוראת המדעים ולא רק מחקר דיסציפלינארי. לאור מצב זה, הוועדה ממליצה שהמכללה תרחיב את המחקר בהוראת המדעים, שעשוי לשפר גם את הכשרת המורים.

2.10 תשתיות

המכללה שלחה סרטון המראה את הסביבה הירוקה של המכללה, מעבדות פיזיקה וכימיה ברמה אוניברסיטאית (לקורסים לתואר ראשון בשיתוף אוניברסיטת חיפה), הגן הבוטני, למידה חוץ כיתתית, בית מרגולין, מעבדות לפיזיקה חשמל קול וגלים, ביולוגיה בשדה ובגן הבוטני, כימיה אנליטית וביוכימיה, סיורים במדבר ובחוף הים, חדר אוספים כגון בעלי כנף וברוזים, ביתן החיות, תהליך החקר במאגרי מידע דיגיטליים. הסביבה הלימודית והניסויים מרשימים, אבל נראה שהם ברמה גבוהה במידה רבה ממה שהמורים יכולים ללמד במעבדות בבית הספר. כמו כן, יש לבחון האם העדר התייחסות סגל ההוראה במכללה לשילוב פדגוגיה דיגיטלית ברמת בית הספר, נובעת בחלקה מהעדר תשתית מתאימה – חדר ייעודי עם ציוד טכנולוגי מתאים. הקמת חדר כזה יכולה לסייע, עם הכוונה מתאימה למרצי החוג, לשלב בהוראה ולהמחיש לסטודנטים כיצד ניתן לעודד שימוש בסימולציות בלימודי המדעים.

פרק 3: המלצות הוועדה

3.1 היבטים ראויים לציון

- א. מכללת אורנים היא אחת המכללות הוותיקות והגדולות בישראל להכשרת מורים ולהכשרת מורים למדעים בפרט, בעלת מורשת של למידה בטבע ובסביבה. בנוסף להכשרת מורים לחינוך היסודי⁴, פעילויות למחוננים ולנוער שוחר מדע ובית ספר בינלאומי. מרכיבים אלו מלמדים כי למכללה יש מסורת מבוססת ותשתית חזקה בתחום לימודי המדעים והוראת המדעים.
- ב. תפיסת העולם המרכזית של המכללה היא "למידת טבע בטבע" על פי משנתו של מרגולין. לפיכך, הסיוורים המדעיים מהווים מרכיב מרכזי בלימודי המדעים של המורים לעתיד. כמו כן, למכללה יש מעבדות מדעיות משוכללות ואוספים עשירים ברמה אוניברסיטאית בנושאים כגון פיזיקה, כימיה, וביולוגיה. אולם, חלק מהסיוורים ולימודי המעבדה של המורים לעתיד הם ברמה גבוהה יחסית לנדרש ממורה למדעים בבית הספר (ראה להלן המלצה בעניין זה).
- ג. הסיוורים במדבר שהמכללה מקיימת הם חווייתיים עד מאוד לסטודנטים והמעבדות הן באיכות גבוהה מאוד, אך יש להתאימם למשאבים בבתי הספר כך שהבוגר יוכל ליישם את הנלמד בכיתתו.
- ד. הוועדה מציינת לשבח את הערכות המכללה לתקופת הקורונה, כגון עדכון תוכנית הלימודים, מעבר להוראה מקוונת, שימוש במגוון דרכי הערכה, תמיכה פדגוגית וטכנולוגית בסגל ובסטודנטים ומניעת נשירה.
- ה. על פי הדוח והדיווחים שהתקבלו נראה כי ממוצע הציונים גבוה מאד. מומלץ לפתח מחוון (מותאם למספר קורסים) להערכת הלומדים שישמש למתן ציונים בדרך מובנית ושקופה ובאופן שיאבחן שונות בהישגי המתכשרים להוראה.

3.2 המלצות חיוניות – יש לבצען במהלך כשנה מקבלת הדוח

- א. הוועדה ממליצה כי בצד למידה במעבדות המדעיות המתקדמות של המכללה והשתתפות בסיוורים מדעיים, יש לאפשר סטודנטים להוראת מדעים להתנסות גם בביצוע ניסויים ולהכיר סיוורים מדעיים שתוכנם ורמתם מותאמים לתפקיד הבוגרים כמורים במערכת החינוך. יש לפתח ניסויים וסיוורים (בנוסף לקיימים) אשר יהיו ישימים בשדה החינוכי ויהיו דומים לאלו שהמורים לעתיד צפויים ללמד בשיעורי מדעים בבית הספר.
- ב. הוועדה מדגישה כי יש לתקן ליקויים מהותיים בהתנסות בהוראה, המהווה מרכיב מרכזי בהכשרת המורים. יש לוודא שהמדריכה הפדגוגיות והמורה המאמנת הם מתחום הוראת המדעים ובמידה ויש שיקולים של איגום משאבים, לבחון האם ניתן למזג בין תפקיד המדריכה המלווה והמדריכה הפדגוגית. יש להקפיד על התאמה בין התכנים הנלמדים בקורסי המדעים הדיסציפלינאריים, קורסי הדידקטיקה של הוראת המדעים וההתנסות בבית הספר.
- ג. הוועדה מדגישה כי מספר הקורסים הדיסציפלינאריים אינו מספק ותחומי דעת חשובים נפגעים, כגון: גנטיקה, אבולוציה, כימיה, וביולוגיה מולקולרית כן מקצועות אינטרדיסציפלינאריים. תוכנית הלימודים נקראת "מדע וטכנולוגיה" אך בפועל יש רק קורס בחירה אחד בטכנולוגיה. הוועדה ממליצה על בחינת הקורסים החסרים והוספת דגש טכנולוגי ביותר מקורס אחד.

⁴ ההתייחסות של הוועדה היא לתוכנית זו בלבד מאחר והדוח המשלים לא כלל את כל הקורסים הנלמדים בתוכנית האחרות והמידע שנמסר לא היה מספק.

ד. יש לעודד שיתופי פעולה בהוראה ובמחקר בין חברי סגל החוקרים בתחום המדעי לבין חברי הסגל המתמחים במחקר בהוראת המדעים ולעודד שיתוף פעולה עם פורום המחקר במכון מופ"ת או עם מחלקות להוראת מדעים באוניברסיטאות. היבט זה עשוי להיות מרכיב משמעותי בקידום של חברי וחברות הסגל ולקדם את שיפור ההוראה.

ה. הוועדה התרשמה כי רוב האחריות לביצוע המעקב על תיקון חולשות מוטלת על הרקטור. הוועדה ממליצה להקים מנגנון אופרטיבי למעקב אחרי יישום ההמלצות ולא להסתפק בהטלת המשימה על ההנהלה הבכירה. שיתוף הסגל בכתיבת סילבוסים עדכניים ומלאים, בתהליכי קבלת ההחלטות ובתהליכי יישום ההמלצות יסיע לשפר את החידושים שיוכנסו לתוכניות הלימודים ולהמשך ריענון והתחדשות באופן רציף ולא חד פעמי.

3.3 המלצות חשובות

א. המכללה צריכה לראות את המחקר בהוראת המדעים כדיסציפלינה מרכזית בהכשרת מורים וטיפול החינוך המדעי בבתי הספר. למטרה זאת, מומלץ לקלוט חברי סגל נוספים שסיימו דוקטורט בהוראת המדעים, אשר עשויים לתרום לשדרוג המחקר, ההוראה והקידום האקדמי של חברי הסגל במכללה.

ב. יש לבחון את מספר החריגים המתקבלים ללימודים במסלול הוראת המדעים, שהוא גבוה ולא בהתאמה להנחיות. הוועדה ממליצה לבחון ולדייק את הקריטריונים לקבלת חריגים ולעשות מאמץ לקבוע מספר יחסי למספר המתקבלים ולא לחרוג ממנו.

ג. מומלץ לפתח מנגנון בקרה ומשוב עצמיים רציפים של המרצים במכללה בשיתוף עם ההנהלה הבכירה וכל צוות ההוראה בכדי לאתר ליקויים ומחסומים ולבצע רפלקציה עצמית ושיפור קבוע של התוכנית ותהליכי ההוראה, למידה והערכה המתקיימים בתוכנית הוראת המדעים.

ד. מומלץ לחזק את הקשר עם בוגרי המכללה, למשל על ידי הקמת פורום בוגרים או כנס בוגרים שנתי. הקשר עם הבוגרים עשוי לתרום לשיפור הקורסים, ההתנסות, ההשמה של המורים במערכת והכוונת הבוגרים להמשך לימודים אקדמיים.

על החתום

נחמט דינצ'ס

פרופ' מיכאל ברנדייס

י. 3/כ"י

פרופ' יהודית דורי
י"ר

אביבה קליגר

פרופ' אביבה קליגר



פרופ' משה ברק



פרופ' רועי שנהר

נספחים

נספח 1: כתב המינוי של הוועדה



ח' טבת, תשפ"א
23 דצמבר, 2020

לכבוד
פרופ' יהודית דורי
הטכניון

פרופ' דורי הנכבדה,

המועצה להשכלה גבוהה שמה לה למטרה לשפר ולהבטיח את המצוינות והאיכות של ההשכלה הגבוהה בישראל, בין השאר באמצעות תהליכי הערכה שוטפים של תחומי לימוד במוסדות האקדמיים.

בהמשך להחלטתה מיום 9.6.2015 הקימה המועצה להשכלה גבוהה ועדת הערכה שתבחן את תכניות הלימודים להכשרת עובדי הוראה בתחום הוראת המדעים במכללות האקדמיות לחינוך.

במסגרת עבודתה מתבקשת הוועדה:

1. לבחון את דו"חות ההערכה העצמית של המוסדות המקיימים תכניות לימודים בתחום זה.
2. לערוך ביקור (מקוון) בכל אחד מהמוסדות המוערכים.
3. להגיש למועצה להשכלה גבוהה דו"חות **פרטניים** ביחס לכל מוסד ומוסד ובו ממצאי הוועדה, מסקנותיה והמלצותיה.
4. להגיש למועצה להשכלה גבוהה דו"ח מסכם המתייחס באופן **רוחבי** להכשרת המורים בתחום המדעים בישראל.

אני מודה לך על הסכמתך לקחת חלק במשימה חשובה זאת, ושמוח בזאת למנות אותך לכהן כיו"ר שותפה בוועדת הערכת האיכות בתחום הוראה המדעים.

בנוסף אליך תכלול הוועדה את החברים הבאים: פרופ' רון בלונדר (יו"ר), פרופ' רון ליפשיץ, פרופ' משה ברק, פרופ' רועי שנהר, ד"ר שירלי אברגיל, פרופ' מיכאל ברנדייס, פרופ' ירון להבי, פרופ' אביבה קליגר, ד"ר ראובן בבאי.

גב' תמר מעגן אפרתי מהאגף להערכת איכות והבטחתה תרכז את עבודת הוועדה.

פרטים לגבי פעילות הוועדה וסמכויותיה מופיעים בנספח המצורף.

אני מאחל לך ולוועדה עבודה פורייה והצלחה רבה.

בברכה,



פרופ' אדו פרלמן
סיו"ר המועצה להשכלה גבוהה

מצ"ב: נספח לכתב המינוי

העתק:

ד"ר ורדה בן-שואל, סמנכ"ל הערכת איכות, מל"ג
גב' תמר מעגן-אפרתי, רכזת הוועדה, האגף להערכת איכות, מל"ג

נספח 2: לוח הזמנים של הביקור

שעות	הגורם עמו נפגשים	שמות המשתתפים
10:00-10:30	מפגש פתיחה: הנהלת המוסד (ללא ראש התוכנית)	פרופ' עמית שכטר - נשיא ד"ר ניר מיכאלי - רקטור פרופ' מיכל ראזר – דיקנית הפקולטה לחינוך
10:30-10:35	הפסקה	
10:35-11:20	ראש/י התוכנית/ות (נציגי הנהלת המוסד אינם משתתפים בישיבה זו)	ד"ר ראיד מועלם – ראש החוג להוראת מדעי הטבע והסביבה
11:20-11:25	הפסקה	
11:25-11:55	סגל (ראשי המוסד והתוכניות ו/או נציגיהם אינם משתתפים בישיבה זו)	פרופ' יורם גרשמן ד"ר מוקי גרוס ד"ר עירית חוף-נהור ד"ר עמוס כהן ד"ר רונית קלוסקה ד"ר שי שפיר
11:55-12:15	הפסקה	
12:15-12:35	ראשי מסלולי גיל/ראשי מערך ההכשרה המעשית	ד"ר סלעית רון
12:35-12:40	הפסקה	
12:40-13:10	מדריכים פדגוגיים	רויטל וינשטוק חני פלג
13:10-13:15	הפסקה	
13:15-13:45	סטודנטים	
	בוגרים	
13:45-14:15	הפסקה ומפגש סיכום פנימי של הוועדה	
14:15-14:30	מפגש סיכום עם ראשי המוסד והחוגים	פרופ' עמית שכטר - נשיא ד"ר ניר מיכאלי - רקטור פרופ' מיכל ראזר – דיקנית הפקולטה לחינוך ד"ר ראיד מועלם – ראש החוג להוראת מדעי הטבע והסביבה ד"ר סלעית רון – ראשת תכנית ההכשרה לבית הספר היסודי